

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Instituto de Química  
Graduação em Licenciatura em Química

Bruno dos Santos Peixoto

Contextualização do ensino de Química: uma proposta para o fim da  
quimiofobia

IQ  
UFRJ  
2012

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Instituto de Química  
Graduação em Licenciatura em Química

Bruno dos Santos Peixoto

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao curso de Licenciatura  
em Química, do Instituto de Química,  
da Universidade Federal do Rio de  
Janeiro – UFRJ, como parte dos  
requisitos necessários à obtenção do  
título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Annelise  
Casellato

IQ  
UFRJ  
2012

Contextualização do ensino de Química: uma proposta para o fim da quimiofobia.

Bruno dos Santos Peixoto

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Annelise Casellato

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Licenciatura em Química, do Instituto de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovada em 13 de Dezembro de 2012, por:

---

Prof<sup>ª</sup>. Rosa Cristina Dias Peres (IQ/UFRJ)

---

Prof<sup>ª</sup>. Joanna Maria Teixeira de Azeredo Ramos Barros (IQ/UFRJ)

Rio de Janeiro, 13 de Dezembro de 2012.

And the day came when the risk to  
remain tight in a bud was more painful  
than the risk it took to blossom.

Anaïs Nin

## Agradecimentos

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi realizado graças aos meus alunos, amigos e desconhecidos que sempre acharam um absurdo eu ser professor de química. As inúmeras conversas ao longo do curso me proporcionaram um questionamento sobre o porquê de se estudar química. A todas as pessoas que pararam ao meu lado pra falar mal da química, meu muito obrigado.

Também agradeço a cada trabalhador brasileiro que, muitas vezes sem saber, investe no Ensino Superior, em programas de iniciação científica, dissertações de mestrado e teses de doutorado enquanto paga seus impostos.

À professora Annelise Casellato por ser uma profissional exemplar e um amor de pessoa. Lembro do primeiro dia em que a conheci, em uma lanchonete do CT, com um crachá da Universidade de Queensland e eu pensei “essa é poderosa” hahaha. Obrigado por tudo...sou seu fã.

Antes de começar a cursar Licenciatura em Química, passei três anos cursando Química com Atribuições Tecnológicas, período esse que conheci pessoas maravilhosas: Jéssica, Laila, João, Carolzinha, Fernanda, Leonardo, Thaís, entre outros, lembrarei sempre de vocês e de vários momentos que passamos juntos.

Lá, no mesmo curso, conheci quatro pessoas que têm hoje um papel mais expressivo na minha vida: Michelle Colão, Elaine Martins, Germana Rona e Ana Carolina Serra. A Carol é um doce de menina, mesmo longe, o amor está aqui intacto. A Germana sempre foi muito presente, muito falante. Transmite sempre muita alegria; A Michelle, *nerd* mor, foi minha companheira de estudos, minhas caronas pra faculdade, inúmeras risadas e uma viagem maravilhosa para o Caribe esse ano. Te amo, loira azeda! A Elaine, irônica que só ela, inteligentíssima, está sempre comigo. É o tipo de pessoa que sei que estará aqui pra sempre. Com a Elaine fiz uma das minhas melhores viagens da vida. Nunca vou me esquecer dos nossos “sustos” em Nova York, chuchu!

Agradeço ao meu amigo Thiago Nastari pela amizade, carinho, atenção, risadas, abraços e as inúmeras conversas que, desde 2005, significam muito pra mim.

Agradeço à Natasha Rüb pelas conversas de sempre, pelos inúmeros cafés no Starbucks, pela nossa viagem inesquecível à Serra Gaúcha.

Agradeço ao meu amigo Marcos Machado pelos inúmeros momentos divertidos e por ser um guia cultural na minha vida.

Agradeço às minhas amigas Fernanda, Bárbara, Taiara, Paolla, Camila e Emilia pelo carinho desde o Ensino Médio.

Agradeço à amizade e o carinho da minha amiga Kelita Andrade. Já são 17 anos de amizade!

Agradeço ao Fernando, à Mari, à Camilla e à Melyna por terem feito o meu intercâmbio nos EUA ser mais do que especial. Mando um beijo especial para o Fernando e para a Mel por estarem sempre muito presentes até hoje.

Agradeço aos meus primos Felipe, Suylan e Tayane que cresceram comigo e me ajudaram a ser o que sou hoje. Vocês estão cada um em um canto atualmente, não nos vemos muito, mas amo vocês e amo lembrar de vocês...da gente.

Agradeço aos meus amigos e companheiros de trabalho do Colégio e Vestibular de A a Z. Foi bom conhecê-los e poder dividir a experiência de ensinar com vocês. Em especial, agradeço ao professor Marcelo Cruz pelos inúmeros treinamentos e aulas. Aprendi muito contigo.

Agradeço a todos da Escola Parque que, nesses três anos, têm confiado em mim e no meu trabalho. Agradeço a todos pela promoção que tive esse ano!

Agradeço à minha amiga linda, inteligentíssima, Juliana Sicuro. Ter conhecido você em 2010, no pólo de Campo Grande do CEDERJ e ter a sua presença até os dias de hoje me faz muito feliz. Adoro você!

Agradeço aos meus irmãos Guilherme e João Pedro por existirem. O amor que tenho por vocês vai muito além da vida. Mesmo quando nos faltam afinidades, o amor é presente. Sempre.

Agradeço ao Martins por todo o apoio de sempre. Aqui, aproveito e agradeço ao Jorge Eduardo pelos inúmeros “quebra-galhos”, sejam no Rio ou em São Paulo.

Agradeço, e de forma muito especial, aos meus pais Adilson e Elisabete, por terem investido na minha educação e na pessoa que sou hoje. Amo vocês com todas as minhas forças. Mando um beijo especial para a minha mãe que, além de mãe, sempre foi uma amiga de verdade e sempre me incentivou a ser feliz.

O último agradecimento é, na verdade, uma dedicatória. Dedico esse e outros passos que estou dando a Eduardo Torres Franchin, por cuidar da minha vida e de muito mais. O futuro só tem graça quando o imagino e lá está você comigo. Sem você eu não me vejo! “Diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, é um imenso prazer, para mim, dividir um planeta e uma época com você.” (Carls Sagan)

## **Sumário**

<b>Introdução</b>	01
<b>Capítulo 1 – O problema</b>	03
Contextualizando o problema	03
A Escola e a Resolução de Problemas Educacionais e Sociais	05
<b>Capítulo 2 – Os profissionais da educação</b>	07
A formação de professores: problemas e perspectivas	07
A produção de material didático como estratégia de formação	09
<b>Capítulo 3 – Os alunos</b>	11
Os alunos como fonte de pesquisa: uma introdução	11
A Química como disciplina fundamental na formação do aluno	12
A Química como disciplina fundamental na compreensão de outras disciplinas	15
<b>Capítulo 4 – A Sociedade</b>	17
A Química como vilã	17
A Escola contra a quimiofobia: uma batalha que deve começar desde cedo	18
<b>Considerações Finais</b>	20
<b>Referências Bibliográficas</b>	22

## RESUMO

Resumo do Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Licenciatura em Química, do Instituto de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Licenciado em Química.

Este trabalho toma a educação como objeto de reflexão científica e elege a contextualização do ensino de química como tema de pesquisa. Trata-se da análise dos possíveis meios educacionais e das respostas da escola quando convocada a intervir no processo de construção do conhecimento científico, a partir de uma abordagem voltada para a integração do eixo “sociedade, ciência e tecnologia”.

Aqui são analisados os significados sociais da *quimiofobia* – a tendência da população em associar a química a venenos, desastres ambientais e cientistas loucos e mal intencionados – e como a escola pode, desde o início, mostrar aos estudantes que a química é fundamental para resolver alguns dos principais desafios da humanidade, como o desenvolvimento sustentável, a segurança alimentar e a crise energética. Assim, espera-se chamar a atenção para a criação de métodos de ensino menos conteudistas e mais interdisciplinares/contextualizados, em que o objetivo principal seja conscientizar os estudantes sobre a importância de se aprender ciência, e como isso influencia e é influenciado pela própria sociedade e seus anseios por novas tecnologias e melhores condições de vida.



## ABSTRACT

*Abstract* do Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Licenciatura em Química, do Instituto de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Licenciado em Química.

The present paper takes education as an object of scientific reflection and appoints the contextualization of Chemistry teaching as a research topic. It deals with the analysis of the possible means of education and the school's feedback when it is summoned to intervene in the construction process of the scientific knowledge starting from an integration approach of the axis "society, science and technology".

Here I analyze the social meanings of "chemiophobia" – the population's tendency to associate Chemistry with poisons, environmental disasters and bad-intended mad scientists – and how school can, from the very beginning, show its students that Chemistry is essential to solve some of mankind's main challenges, such as sustainability, food security and energy crisis. With this, it is hoped to draw attention to the creation of teaching methods that are less focused on the content supposed to be taught and that are more interdisciplinary/contextualized, in which the main purpose is making students aware of the importance to learn science and how this influences society and it is also influenced by society itself and its aspirations for new technologies and better life quality.

## Introdução

É muito comum, em nosso cotidiano, depararmos com frases do tipo: “Esse produto é saudável, não tem nenhuma química”. Comentários como esse, frequentemente feitos diante de produtos industrializados, dão uma pista de que a imagem da Química diante da população não é das melhores. Sistemáticamente associada à poluição de rios, a desastres ecológicos, ao envenenamento, aos agrotóxicos e a graves acidentes industriais, a ciência das substâncias da natureza de fato tem fama de vilã da saúde e do meio ambiente. Uma fama injusta.

Mudar essa imagem popular deve ser o desafio de quem trabalha com Química e com divulgação científica. No entanto, muitos desses trabalhadores atuam nas universidades e / ou em revistas de comunicação restritas a um determinado público, o que, apesar da importância inegável, não chega ao acesso dos jovens estudantes.

O ensino de química começa a ser trabalhado nas escolas a partir do 9º (nono) ano do Ensino Fundamental em algumas instituições e do 1º (primeiro) ano do Ensino Médio em outras. O que se percebe, por parte da maioria dos métodos de ensino, é que a Química é tratada como uma ciência à parte, desvinculada de outros ramos da ciência, como a Biologia e a Física, e, nas escolas, ganha destaque por ser considerada uma disciplina difícil e pouco apreciada pelos estudantes. Essa fama pode estar associada à maneira como essas disciplinas são trabalhadas: o conteúdo pelo conteúdo, unicamente.

Assim, este projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma proposta de reflexão sobre o papel da escola no processo de construção do conhecimento científico a partir da contextualização do ensino de química, apoiada em uma abordagem voltada para a integração da relação “sociedade, ciência e tecnologia”.

Formulado o problema, foram elaboradas cinco questões específicas: (i) os professores estão preparados para, em termos de formação, mudar a maneira com que se trabalha ciência nas salas de aula? (ii) quais as visões que os alunos, matriculados no Ensino Fundamental e Ensino Médio, têm da química como disciplina escolar? (iii) qual a opinião desses estudantes quando questionados sobre a importância da química para as suas vidas? (iv) qual o significado / importância da química para a população de uma maneira geral? (v) quais os impactos previstos na educação científica à medida que, já no início de seu ensino, ampliem-se as possibilidades de discussão e participação social

de seus educadores e aprendizes na compreensão das diferentes explicações sobre o mundo social e os fenômenos da natureza?

O tema e as questões desta pesquisa fizeram com que eu propusesse aproximações entre ciência, tecnologia e sociedade. O primeiro capítulo é dedicado à descrição do trabalho de construção do problema de pesquisa. Ele está dividido em duas partes onde discuto a contextualização do problema e penso nas representações da escola como uma das instituições socialmente consideradas responsáveis pela resolução de problemas sociais contemporâneos, principalmente aqueles relacionados à educação e ao verdadeiro papel de um indivíduo na sociedade.

## Capítulo 1

### O problema

#### 1.1 Contextualizando o problema

Há cerca de um ano, fui a um salão de beleza na Zona Sul do Rio de Janeiro e perguntei sobre uma pomada para o cabelo que eu costumava comprar ali. A vendedora do salão, na tentativa que eu deixasse a tal pomada de lado e passasse a consumir outra que patrocinava o salão, me disse: “Olha, essa pomada que você está procurando tem química. Você poderia experimentar essa daqui que não tem química e tem o mesmo efeito que a outra”.

Essa breve conversa com a vendedora me deixou um tanto perplexo. Como assim um produto industrializado que não tem química? Que tipo de escola essa vendedora cursou? Que tipo de conhecimento científico essa pessoa tem? É um problema geral? Infelizmente, sim.

Alguns meses depois, ao visitar uma nova padaria que inaugurou próximo à minha residência na Tijuca, Zona Norte da mesma cidade, me deparei com uma placa onde alguém escreveu as palavras “Pães integrais com grãos inteiros”. Até aqui, tudo bem. A próxima linha dizia “sem conservantes”. E a terceira – precisei ler três vezes – “sem química”.

É, de fato a palavra “química” está associada a tudo o que faz mal ao ser humano ou ao meio ambiente e parte (grande parte!) dessa fama se deve à maneira como essa disciplina é ensinada nas escolas. O conteúdo pelo conteúdo, mostrando de maneira pobre aos alunos que a Química está presente em tudo o que nos cerca e, por isso, é fundamental que entendamos os fenômenos e as aplicações da ciência nas mais diversas situações do nosso dia-a-dia.

O universo, O planeta Terra, e até mesmo os seres humanos, são constituídos por um complexo terreno químico. Cientistas já apuraram vários elementos químicos presentes no corpo humano, desde o ferro que mancha nosso sangue de vermelho, coordena o oxigênio e o leva às nossas células, até o cálcio que constrói nossos ossos. A vida é química.

Se digitarmos os termos “sem química”, “livre de química” ou o termo equivalente, em inglês, “chemical-free”, mais de 17 milhões de arquivos são encontrados em 0,19 segundos pelo Google, uma festa de links que trazem, entre outros, carpetes, cosméticos, tratamentos para os cabelos, e até mesmo “abelhas sustentáveis” que aparentemente produzem mel livre de compostos químicos e que são vendidos em feiras e via internet.

Mel, qualquer mel, é uma mistura de açúcares, enzimas, proteínas, vitaminas, minerais entre outros (EMBRAPA). É claro que, quando os produtores anunciam mel, pão ou pomada para cabelo sem química, eles não estão realmente querendo dizer isso. O que é oferecido é um produto livre de aditivos e / ou conservantes. É um conceito inventado por algum “gênio do marketing” para vender produtos e abraçado por consumidores que procuram produtos mais seguros e saudáveis.

No entanto, não é conveniente acreditar que um produto livre de compostos industriais é necessariamente ruim ou perigoso, ou que a palavra “natural” é equivalente ao termo “seguro”. Algumas das toxinas mais perigosas da Terra são naturais, como a nicotina e o cianeto que podem ser encontrados em algumas plantas, outras podem ser encontradas em cobras, insetos venenosos e bactérias.

E não devemos ser, claro, tolos em achar que “livre de química” é apenas um pequeno *slogan* inofensivo. Essa equivalência entre “química” e “mau” é um convite à quimiofobia. Por que não usar termos mais precisos como “livre de aditivos” ou “livre de compostos químicos sintéticos”? Tratar a Química como algo ruim não nos deixa enxergar melhor a fantástica natureza do mundo ao nosso redor.

## 1.2 A Escola e a Resolução de Problemas Educacionais e Sociais

A escola é uma instituição moderna e é percebida como um dos principais espaços formativos para os jovens (Sposito, 2005). Desde sua consolidação, tem ampliado suas funções sociais, o que faz com que na atualidade seja apresentada como solução para a maioria dos problemas vividos pelos adolescentes e pela sociedade de forma geral. Há um conjunto de representações sociais que legitimam a escola como uma instituição que deve orientar os jovens, preparando-os e conduzindo-os à vida adulta. Nas dinâmicas entre a família e a escola - duas principais instituições consideradas responsáveis pela educação dos adolescentes na modernidade – a segunda estaria ganhando mais atribuições e, em consequência, poder.

É, no entanto, necessário ressaltar que os processos educacionais ocorrem através do conjunto de interações sociais estabelecidas entre os diversos agentes presentes na escola. Portanto, como entidade de socialização, a escola moderna acaba por exercer processos de mediação entre valores universais e indivíduos particulares, disseminando normas que moldam os alunos à sociedade e, ao mesmo tempo, os transformam em seres autônomos.

O mundo e a sociedade contemporânea passam por uma série de modificações estruturais que levam a reavaliar o que está sendo realizado em educação, e esta reavaliação deve ser estendida também à Educação em Ciências. Estas mudanças, segundo Hernández (1998), acontecem tanto dentro quanto fora da escola e constituem um desafio para repensar os valores sociais e os conhecimentos disciplinares, devendo ser consideradas na organização curricular.

As escolas, de modo geral, estão estruturadas de maneira disciplinar, ou seja, separam o conhecimento em disciplinas específicas, fragmentando os conteúdos ao invés de trabalhar com suas inter-relações. Em tais condições, as mentes jovens podem reduzir suas aptidões naturais para contextualizar os saberes e integrá-los em seu conjunto.

Atualmente, têm surgido novos campos de estudo que se constituem como interdisciplinares, pois as disciplinas estanques, isoladas, não conseguem desvendar a complexidade de determinados fenômenos da natureza e da vida humana. Cabe à escola desencadear esse processo, provocando o desenvolvimento de conhecimentos, idéias, atitudes e habilidades que permitam ao estudante ser agente eficaz e transformador no

mundo civil. Isso possibilita preparar os alunos para usarem esses conhecimentos e atitudes, possibilitando um melhor viver.

O processo de conhecimento é vivenciado por toda a vida pelos sujeitos que aprendem, que constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva e, sim, pela interação. Segundo MATURANA (2004), aprendemos vivendo e vivemos aprendendo. Por isso, é importante contextualizar os conhecimentos teóricos, de modo que o aluno possa interagir e tornar-se cada vez mais autônomo.

A alfabetização científica em ciência e tecnologia é uma necessidade do mundo contemporâneo e não se trata demonstrar, apenas, as maravilhas da ciência, mas disponibilizar as representações que permitam ao indivíduo agir, tomar decisões e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas. Essa tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Como vemos, a escola não se encontra isolada dos outros planos de organização da vida social, o que determina a existência de fluxo e refluxo de pensamentos e ações entre ela e a vida cotidiana. O seu papel não é mais de trabalhar apenas com conhecimentos disciplinares, mas envolver os estudantes em atividades nas quais possam desenvolver o espírito crítico, ético, solidário, ou seja, proporcionar uma formação mais completa. Vivenciar novas experiências didáticas é o desafio da Educação e não podemos deixar isso de lado, pois essas experiências são muito significativas também para os professores e futuros professores.

Assim, por que não levarmos uma química menos conteudista e mais aplicada aos alunos? Os professores, através da escola, podem transformar a concepção que os jovens de hoje (e os adultos de amanhã) têm em relação às ciências de uma forma geral. Os mitos de cientistas loucos e mal intencionados, de que química é tudo o que destrói, que faz mal, entre outras questões já discutidas nesse trabalho, tenderiam a se transformar, aos poucos, em opiniões e concepções de uma ciência que tem abrangência, amplitude e importância para o bem-estar da vida do homem na Terra.

## Capítulo 2

### Os profissionais da educação

#### 2.1 A formação de professores: problemas e perspectivas

A idéia de que novas propostas pedagógicas devem ser implantadas ao ensino de química já é aceita por muitos professores atuantes nas escolas de nível médio. Porém, há uma questão: os professores estão preparados para, em termos de formação, mudar a maneira com que se trabalha ciência nas salas de aula?

A educação, e em particular, a formação de professores, conforme Helena Freitas (2002), tem sido um campo assolado pelas determinações dos organismos internacionais (BID, BIRD, FMI e UNESCO). Essas organizações impõem aos diferentes países seus fins e objetivos, tornando-os subordinados às suas orientações políticas e adequados às transformações no campo de reestruturação produtiva em curso. Assim, no âmbito da educação, durante os anos 90 e nos atuais 2000, as ações em curso envolveram, entre outras, a melhoria da qualidade dos livros didáticos distribuídos anualmente às escolas; a reforma do currículo para melhorar o conteúdo do ensino, com o estabelecimento de matérias obrigatórias em todo o território nacional, a formação continuada de professores em serviço e a avaliação das escolas por meio de testes, premiando aquelas com melhor desempenho (Freitas, 2002).

Em relação ao ensino das ciências e matemática, as ações de formação continuada de professores em serviço têm por objetivo compensar a formação inicial deficitária. O desenvolvimento de medidas compensatórias, como a formação continuada de professores em serviço, muitas vezes tem embutida uma crítica à formação inicial dos professores em atuação na escola básica. No âmbito das disciplinas científicas, embora se deva levar em conta que muitos dos professores que lecionam essas disciplinas não tenham habilitação em licenciatura, a formação inicial dos docentes se torna problemática devido ao fato de que muitos cursos trabalhem no modelo 3+1, ou seja, três anos de disciplinas científicas (química, física, matemática e / ou biologia) e um ano, apenas, de disciplinas didático-pedagógicas. Essas disciplinas sendo oferecidas pelas faculdades de educação e aquelas pelos institutos de formação básica. Nesse



modelo de formação, segundo Schnetzler (2002), as disciplinas de conteúdo científico seguem seu curso independente e isolado das disciplinas pedagogias e vice-versa.

Schnetzler (2002) aponta que o ensino de ciências naturais implica a transformação do conhecimento científico em conhecimento escolar. Então se pergunta: “Já que os licenciandos não poderão ensinar os conteúdos conforme os aprendem nas disciplinas específicas, com quem apreenderão sobre o que, como e por que ensinar determinado conteúdo científico nas escolas média e fundamental?”. Essa transposição de conhecimento científico para conhecimento escolar termina, na maior parte das vezes, por ser responsabilidade isolada da prática de ensino ou do estágio supervisionado.

Gatti (1992) afirma que: “Há um sentimento de desconfiança dos professores em geral com relação à contribuição da universidade em termos de formação. Os cursos de caráter livresco e prescritivo, cujo conteúdo dificilmente se transfere para a prática cotidiana dos professores em suas reais condições de trabalho; a desvalorização do patrimônio de experiência e conhecimento acumulado pelos professores; as dificuldades de combinar bem as contribuições das áreas específicas de conhecimento e os componentes profissionais gerais, estes e outros são fatores que favorecem essa desconfiança.” (pag. 39)

Além disso, de acordo com Schnetzler (2002), a literatura vem apontando inúmeras limitações relativas ao papel da disciplina de prática em ensino e estágio supervisionado em cursos de licenciatura. Um dos motivos dessas limitações seria atribuído à concepção simplesmente técnica e instrumental associada a tais disciplinas. Nesse sentido, a autora aponta um vínculo entre a formação deficiente de professores de ciências e a utilização do material didático tradicional: “(...) à medida que não há espaço, tempo e nem interesse nas disciplinas científicas específicas para transposições didáticas de temas para a escola básica, os licenciados, tão logo se formam, acabam se tornando presas fáceis de livros didáticos pouco adequados a um processo de ensino-aprendizagem significativo.”

Justamente por isso, embora o livro didático possa ser parcialmente libertador, uma vez que fornece o conhecimento necessário onde faz falta, frequentemente o texto se torna um aspecto dos sistemas de controle. À medida que o estado ou o mercado controla cada vez mais os tipos de conhecimento que devam ser ensinados e a forma que isso deve ser feito.

A partir da perspectiva crítica da pedagogia, Giroux (1997) entende que os professores dos quais a sociedade precisa devem ser profissionais com uma grande leitura de mundo, capazes de visualizar o contexto de seus conteúdos dentro de uma

visão ampla de ensino e realidade socioeconômica. Assim, salienta que os professores devem assumir uma responsabilidade ativa pelo levantamento de questões sérias acerca do que ensinam, como devem ensinar, e quais são as metas mais amplas pelas quais estão lutando. Isto significa que eles devem assumir um papel responsável na formação dos propósitos e condições de escolarização, desenvolvendo uma linguagem crítica que esteja atenta aos problemas experimentados ao nível da experiência cotidiana, particularmente aquelas relacionadas às experiências pedagógicas ligadas à prática em sala de aula.

Pode-se, assim, compreender que uma das causas da divergência entre a realidade encontrada em nossas escolas e aquilo que nos é desejável pode estar relacionada com as deficiências na formação do professor. Portanto, parece existir um consenso que a reflexão da prática docente deve ser o primeiro passo para a implementação de mudanças do atual quadro de ensino. O professor, para o pleno exercício de sua atividade, necessita constantemente avaliar seus métodos, suas práticas e principalmente qual a finalidade e a dimensão de seu ato de ensinar.

## 2.2 A produção de material didático como estratégia de formação.

Para que o ensino se torne realmente significativo, os conteúdos abordados devem ser coerentes com a realidade da escola em que estão inseridos, facilitadores do acesso à cultura e ao saber por parte dos alunos, ajudando-os a interagir de modo participativo, consciente das relações sociais.

Muitos alunos residentes em áreas distantes dos grandes centros urbanos, por exemplo, não têm o mesmo acesso à informação e à tecnologia como os alunos que residem em áreas urbanas, próximas à capital de seus Estados, e, por isso, muitas vezes, tendem a sentir dificuldade com a linguagem e exemplos tratados nos livros, que trabalham com a idéia de uma escola heterogênea e inclusiva. Sendo assim, seria interessante a elaboração de materiais didáticos que procurassem nortear o ensino de

ciências (em particular o ensino de química) a partir de uma contextualização baseada em culturas locais, para que os alunos possam, desde o início, ser instrumentos ativos no processo de alfabetização científica. Tal proposta faz jus à citação da página 217 dos PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio) estabelecidos pelo MEC (Brasil, 1998):

*“De fato, a idéia de um currículo nacional, mesmo que seja para preservar uma cultura nacional comum, pode favorecer a cultura das classes dominantes e excluir aquelas que não a atingirem ou a negarem. Nesse sentido, a idéia da diferença, da multiculturalidade, das grandes diferenças regionais nos níveis socioeconômico e cultural precisa ser reforçada. Não se podem esperar desempenhos iguais – ainda mais para respostas e compreensões dadas a questões que vêm de uma única classe social – quando os pontos de partida são muito diversos. As fontes de informação, abundantes em algumas regiões, ainda são escassas em outras, tanto para professores quanto para estudantes e outras pessoas das comunidades. Às vezes, em uma mesma região geográfica, estabelecem-se enormes diferenças de acesso às fontes de informação, como, por exemplo, se compararmos escolas e lares de periferias urbanas com escolas e lares de classe média de uma mesma cidade(...)”*

É interessante que o professor torne isso possível, uma vez que não basta que os conteúdos sejam apenas ensinados, ainda que bem ensinados; é preciso que se conectem, de forma indissociável, à sua significação humana e social.

É uma tarefa difícil e que requer dedicação, pois a maioria dos professores é vista como pouco ativos em suas docências, devido aos currículos pré-moldados e aos livros didáticos tradicionais que os orientam e desenvolvem. Sendo esse um espaço de luta, em que uma pedagogia crítica das ciências tem um amplo trabalho a realizar.

É claro que sem o necessário apoio e sem um trabalho coletivo e integrado, esse tipo de atividade se torna praticamente inviável. Então, compreende-se que são necessárias atividades integradas que busquem uma produção de material didático coletiva, com envolvimento de professores de diversas realidades através de proposições, discussões e reflexões sobre o saber, o ensinar e o aprender química e ciências.

## Capítulo 3

### Os Alunos

#### 3.1 Os alunos como fonte de pesquisa: uma introdução.

É notória a existência de uma grande dificuldade no ensino de ciências exatas, pois geralmente os alunos têm uma grande aversão às disciplinas relacionadas com a área por considerarem os conteúdos complexos ou pouco inteligíveis. Esta constatação, causada por vários fatores, é uma das fontes da dificuldade de ensinar as disciplinas da área e influencia o aprendizado dos alunos causando mais aversão. Por outro lado, o desenvolvimento da aprendizagem de ciências naturais é um processo que requer uma prontidão de habilidades, como pensamento lógico, capacidade de abstração, noções de espaço tridimensional, resoluções de álgebra e aritmética, que muitos não dominam, principalmente quando se fala nos primeiros anos em que se iniciam os estudos de química e física, por exemplo.

No nono ano (antiga oitava série), que normalmente corresponde a uma faixa etária de 13 a 15 anos, já são apresentados conceitos químicos de maneira muito abstrata. Muitas vezes é exigida memorização, reprodução de conceitos em detrimento da construção coletiva ou individualizada de conceitos científicos, acabando por desestimular os alunos.

Com o objetivo de analisar a visão do ensino de química pelos alunos, procurou-se ouvi-los a fim de obter opiniões reais a respeito do assunto. Para tanto, os alunos foram divididos em dois grupos:

1. Alunos matriculados no nono ano do Ensino Fundamental e primeiro ano do Ensino Médio (grupo contendo quinze alunos) oriundos de escolas privadas da Zona Sul do Rio de Janeiro.
2. Alunos Matriculados no terceiro ano do Ensino Médio (grupo contendo dez alunos) oriundos de escolas privadas da Zona Sul do Rio de Janeiro.

Esses dois grupos foram formados com a intenção de se buscar opiniões dos alunos recém inseridos na Química como disciplina escolar (Grupo Um) e de alunos que se encontram ao final desse processo (Grupo Dois). Procurou-se saber a opinião dos alunos quando perguntados a respeito da importância de se estudar química para o seu dia a

dia, bem como a maneira com que a Química é apresentada a eles e possíveis conexões com outras matérias (interdisciplinaridade).

Para cada questão levantada, foram gerados dois gráficos: um para o Grupo Um e outro para o Grupo Dois.

### 3.2.1 A Química como disciplina fundamental na formação do aluno

A primeira questão levantada refere-se à pergunta: *“Você considera importante estudar química para a sua formação como cidadão e indivíduo pensante e atuante na sociedade?”*

Os alunos tinham duas opções: Sim e Não. A partir das suas respostas (verificadas nos gráficos a seguir), os alunos foram questionados sobre o porquê da opção marcada.

As Figuras 1 e 2 apresentam os resultados obtidos:

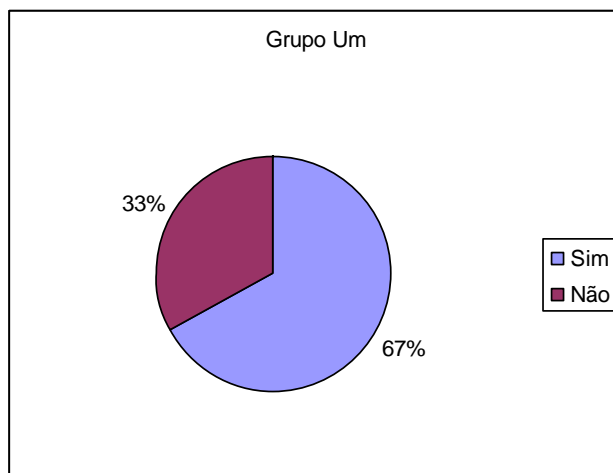


Figura 01 - *Você considera importante estudar química para a sua formação como cidadão e indivíduo pensante e atuante na sociedade?*

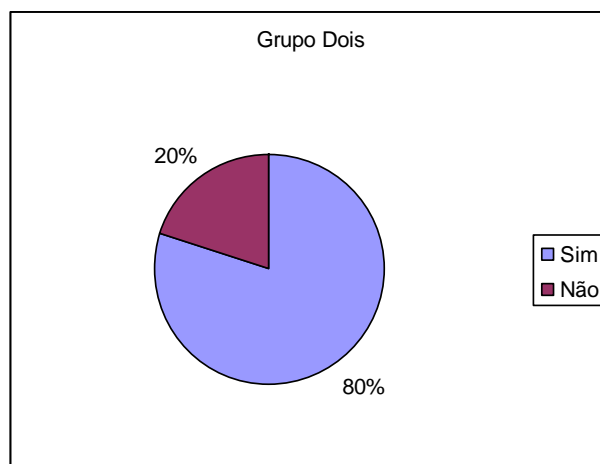


Figura 02 - *Você considera importante estudar química para a sua formação como cidadão e indivíduo pensante e atuante na sociedade?*

Observa-se pela Figura 01 que 33% dos alunos entrevistados (o que equivale a cinco alunos, em um grupo de quinze), pertencentes ao Grupo Um, acham que a Química não é importante para a sua formação. Na Figura 2 pode-se verificar que esse número se reduz a 20% (o que equivale a dois alunos, em um grupo de dez). Essa diferença percentual pode estar associada ao fato de que muitos alunos do Grupo Um ainda não têm maturidade suficiente para perceber a importância de uma alfabetização científica para suas vidas. Quando esses alunos, durante o Ensino Médio, crescem como pessoas e adquirem mais maturidade, percebem uma importância maior em se estudar química.

A maioria dos alunos do Grupo Um, que respondeu achar importante o estudo da Química, não consegue expressar bem o porquê. Alguns poucos citam a importância de se aprender Química para “melhor tratar o meio ambiente”, para “entender sobre os produtos industrializados como *shampoos* e remédios”. Já o Grupo Dois consegue participar mais. De uma maneira geral, os alunos entrevistados têm consciência de que a Química é uma ciência importante e que pesquisas na área são necessárias para resolver questões como poluição, desenvolvimento de novos medicamentos e novos materiais que atendam às novas tecnologias que estão em constante renovação, mas admitem que não são muito esclarecidos sobre esse papel da Química. Segundo uma aluna, “química é difícil, mas se você decorar as ‘coisas’ tudo fica mais fácil.” Essa declaração pode ser interpretada como mais uma afirmativa de que a química não é ensinada de forma a fazer com que o aluno saiba o verdadeiro papel dessa ciência.

Para que os estudantes possam gostar mais de estudar química e tenham uma visão mais ampla sobre a importância de se fazer um bom curso dessa ciência, seria

interessante que as aulas fossem menos conteudistas e mais contextualizadas ao cotidiano que os cerca. Para Ricardo (2005), a contextualização reside em problematizar a relação entre esses dois mundos – saber científico e conhecimento cotidiano – pois a natureza faz parte de ambos.

É válido ressaltar que, ao contextualizar, o professor mostra que o conhecimento do senso comum é importante, mas que na maioria das vezes precisa de um olhar crítico, por não se constituir um fim em si mesmo e nem ser suficiente para explicar as situações do cotidiano.

Desse modo, a contextualização não se resume em partir do senso comum, ou do cotidiano imediato do aluno, e chegar ao saber científico. Esse caminho não ocorre sem rupturas. O ponto de partida é a crítica ao senso comum, a fim de proporcionar um distanciamento crítico deste pelo aluno e oferecer-lhe alternativas que o levem a sentir a necessidade de buscar novos conhecimentos.

### 3.2.2 A Química como disciplina fundamental na compreensão de outras disciplinas

A segunda questão levantada refere-se à pergunta: *“Em sua opinião, aprendendo química, você compreende melhor outra(s) disciplina(s)?”*

Novamente, os alunos tinham duas opções: Sim e Não. Os alunos do Grupo Dois (por já terem estudado Química mais a fundo do que o Grupo Um) que responderam “Sim” foram perguntados, ainda, sobre qual a disciplina que mais recebe apoio da Química para a sua melhor assimilação. A partir das respostas da primeira pergunta, dois gráficos foram gerados a fim de expressar a opinião de ambos os grupos.

As Figuras 3 e 4 apresentam os resultados obtidos:

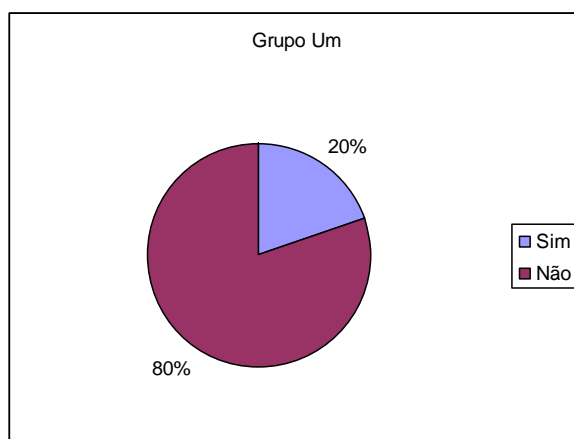


Figura 03 - *Em sua opinião, aprendendo química, você compreende melhor outra(s) disciplina(s)?*

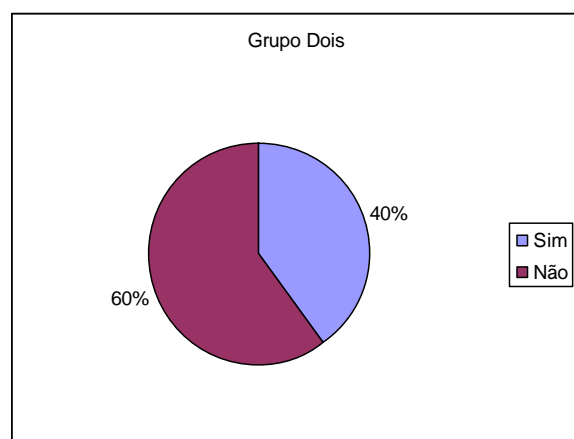


Figura 04 - *Em sua opinião, aprendendo química, você compreende melhor outra(s) disciplina(s)?*

O Grupo Um (Figura 03), em maioria, diz que a Química não ajuda a compreender melhor outra disciplina. Esse alto índice de respostas “não” já era de se esperar por dois motivos: 1) porque sabemos que a química trabalhada no primeiro ano do Ensino Médio (ou ao final do Ensino Fundamental), de início, já aborda assuntos muito abstratos como Modelos Atômicos, Orbitais, Subníveis, entre outros; 2) devido à falta de maturidade por parte dos alunos em tentar integrar os conhecimentos. Apesar disso, um aluno desse grupo, que respondeu “Sim” à pergunta, contou que “as aulas de química ajudaram, muito, as aulas de geografia”. Conversando com esse aluno, ele relatou que temas tratados em geografia como Efeito Estufa, Aquecimento Global e Destruição da



Camada de Ozônio, também foram discutidos, com outro olhar, nas aulas de química e essa interdisciplinaridade já mostrou uma importância para o estudante. Seria muito interessante que todos os professores buscassem essa ponte que une as disciplinas para que, assim, outros alunos também possam ter essa visão mais ampla das ciências.

O Grupo Dois, por ser um grupo com alunos mais velhos e, portanto, com mais tempo em contato com a Química como disciplina escolar, apresentou um menor índice de “não” em relação à pergunta feita (Figura 04). Ainda assim, cerca de 60% dos alunos (seis, em um grupo de dez) não conseguem observar uma comunicação entre a Química e outra disciplina trabalhada pela escola.

Os alunos do Grupo Dois que responderam “sim” à pergunta, quando questionados sobre qual disciplina mais é ajudada pelos conceitos da Química, responderam, em unanimidade, “biologia”. Conceitos como “Equilíbrio Químico”, “pH”, “Osmose”, entre outros, foram citados pelos alunos, que relataram, ainda, que “fica mais interessante quando é possível ver onde os conceitos realmente se aplicam.”

Tanto a interdisciplinaridade como a contextualização são ferramentas fundamentais para um melhor desempenho dos alunos quando esses são convidados a se alfabetizarem cientificamente. Assim, evita-se privilegiar apenas os saberes disciplinares tradicionais, o que implicaria condenar a maioria a adquirir e acumular saberes a perder de vista. Porém, o problema maior não estaria apenas no acúmulo em si, o que já seria desalentador, mas no fato de não ensinar aos alunos a se servirem desses conhecimentos em suas vidas. Isso mais uma vez evidencia que não está em jogo a pertinência dos saberes disciplinares, mas a ignorância em gerenciá-los, ou ainda, mobilizá-los de forma reflexiva para compreender e agir diante das situações cotidianas. Como cita Perrenoud (1999), essa possibilidade estaria ao alcance apenas daqueles que prosseguirem nos estudos. Em resumo:

*“O acúmulo de saberes descontextualizados não serve realmente senão àqueles que tiverem o privilégio de aprofundá-los durante longos estudos ou uma formação profissional, contextualizando alguns deles e se exercitando para utilizá-los na resolução de problemas e na tomada de decisões..” (Perrenoud, 1999, p.7)*

A partir dessas considerações, é possível dizer que um ensino menos conteudista e mais contextualizado e aplicado tem o mérito de pensar a escola para depois dela, ou seja, não é que a escola não vai ensinar, mas o que o aluno vai fazer com o que aprendeu.

## Capítulo 4

### A Sociedade

#### 4.1 A Química como vilã

É muito comum, em nosso cotidiano, depararmos com frases do tipo: “Esse produto é saudável, não tem nenhuma química”. Comentários como esse, frequentemente feitos diante de produtos industrializados, dão uma pista de que a imagem da Química diante da população não é das melhores. Sistemáticamente associada à poluição de rios, a desastres ecológicos, ao envenenamento, aos agrotóxicos e a graves acidentes industriais, a ciência das substâncias da natureza de fato tem fama de vilã da saúde e do meio ambiente. Uma fama injusta.

Basta uma conversa informal com amigos e familiares sobre algum assunto relacionado à química para que a maioria torça o nariz. Essa tendência da população em associar a Química a venenos, desastres ambientais e cientistas loucos e mal intencionados, conhecida como *químiofobia*, pode estar associada ao modo como a Química é trabalhada nas salas de aulas além, claro, dos meios de comunicação que propagam essa visão.

A sociedade, de uma maneira geral, não percebe que as novas tecnologias da medicina, os novos medicamentos, os novos materiais e as novas alternativas de energia limpa têm origem nas pesquisas da Química. Mudar essa concepção sobre a ciência da natureza é uma das tarefas dos profissionais de educação, sendo possível, apenas, quando os docentes e os demais profissionais adquirirem uma formação adequada e esforço voltado para essa causa. É tarefa do professor e do ambiente escolar mostrar que a Química vai muito além de meras fórmulas, números e símbolos, algumas vezes incompreensíveis, apenas decorados. Trata-se de uma ciência transversal por excelência, a esperança para muitos dos problemas da humanidade contemporânea, como a degradação de ambientes urbanos e rurais e o clima, seja ele local, regional ou global.

Segundo César Zucco, presidente da SBQ, em entrevista para a revista Quanta (Ano 1, Nº 1 – 2011): “A força da Química está exatamente naquilo que parece ser sua fraqueza: seus impactos na saúde, no meio ambiente, na segurança alimentar e no

conforto da sociedade. Os novos avanços científicos e tecnológicos poderão resolver problemas como o acesso da humanidade à água potável.”

#### 4.2 A Escola contra a quimiofobia: uma batalha que deve começar desde cedo.

No Brasil, a ciência e a tecnologia não são vistas como cultura. Essa qualidade é reservada para a arte, a literatura e a história, entre outras atividades humanas. (Delizoicov, 2002). Investir em um ensino de química e outras ciências, mostrando seus verdadeiros papéis no cotidiano, traria grandes benefícios à sociedade como um todo, pela melhor qualidade da formação científica dos jovens.

De uma forma geral, como já foi discutido nos capítulos anteriores, a população tem uma imagem nada boa sobre a Química. Acabar com essa imagem é uma tarefa árdua, mas que precisa começar a ser praticada desde as primeiras séries, pois os adultos de hoje foram os jovens do passado e não se pode permitir que esse erro continue se propagando por gerações.

É muito comum os alunos se questionarem sobre o porquê de estudarem determinadas disciplinas. Com a Química isso parece ser ainda mais pontual. A importância da disciplina passa praticamente imperceptível pelos alunos e a questão pode estar associada à forma com que a disciplina tem sido abordada em sala de aula. A Química, tal como conhecemos hoje, é um corpo de conhecimento construído ao longo da história capaz de nos ajudar a compreender processos que nos afetam diretamente na vida cotidiana. Do ar que respiramos à água que bebemos, passando pelos combustíveis que usamos em veículos e pelos novos medicamentos que surgem para combater as mais diversas doenças.

O problema é que nem sempre isso é visível e permanece distante das ações cotidianas e das práticas sociais e o ensino de química na educação básica tem muito a ver com essa desconexão. Trata-se de metodologias pedagógicas que se baseiam na repetição de fórmulas didáticas e uma visão excessivamente formal da disciplina. Seria mais interessante dar mais ênfase nos conceitos, na compreensão dos fenômenos e nos processos relacionados à aplicação da Química.

O vestibular também tem um peso (grande peso) nessa característica do ensino de química, pois influencia muito na maneira conteudista que a Química é trabalhada nas escolas. Isso pode também ser observado no recentemente implantado Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que se mostra proposto a uma abordagem mais vinculada ao cotidiano, porém ainda predomina um modelo de exame de seleção para o ensino superior que enfatiza mais os conceitos do que a aplicação do conhecimento.

É claro que existem desafios múltiplos para as mudanças propostas como, por exemplo, a linguagem adotada pelos professores em sala de aula, pelos livros didáticos, além da formação e das condições de trabalho dos docentes. Porém, os primeiros passos precisam ser iniciados para que, com o tempo, mudanças sejam observadas.

## Considerações Finais

A Química como disciplina escolar e como ramo da ciência responsável por inúmeras pesquisas importantes para melhores condições de vida na sociedade, é, como foi discutido ao longo deste trabalho, mal vista por boa parte dos estudantes e das pessoas que já estão fora da escola há certo tempo. Mudar essa concepção deve ser um desafio dos profissionais ligados ao ensino dessa disciplina nas escolas, para que desde o início o aluno aprenda a conectar os conteúdos aprendidos em sala com o mundo que o cerca.

A proposta defendida é a da permanente contextualização do ensino. Contextualizar o ensino é oferecer problemas que sejam relacionados ao cotidiano, não necessariamente do aluno, mas da sociedade como um todo, de uma empresa química ou de um laboratório farmacêutico, por exemplo. A Química e a Ciência, de uma forma geral, passam a ter sentido, importância.

Entretanto, isso terá algum efeito na medida em que promova mudanças nas práticas e políticas educacionais, pois os professores sozinhos pouco podem fazer diante de uma estrutura escolar pouco compatível com a reforma pretendida. Algumas ações (como a contextualização e a problematização dos conteúdos) podem ter lugar na sala de aula, sob a iniciativa dos professores e alunos, mas se o problema educacional não sair do discurso desgastado e não caminhar para políticas de médio e longo prazo, com o propósito firme de assegurar uma escola de qualidade para todos os que nela buscam uma formação coerente com o mundo contemporâneo, o desenvolvimento do país tem grandes chances de fracasso. Assim, a questão educacional transcende os muros escolares e atinge inclusive as universidades, das quais sairão os futuros professores. A formação inicial assume importância central em momentos de mudanças, e a responsabilidade das instituições de ensino superior aumenta, como se discutiu no capítulo 2 (dois).

O capítulo 3 apresenta a resposta de estudantes e, apesar de um espaço amostral reduzido (com grupos de 15 e 10 alunos), percebe-se o quanto a Química e as ciências de uma maneira geral não conseguem ter sentido para o aluno. É notório que os estudantes estão sujeitos não apenas à educação formal, mas também a uma educação informal, nas ruas, televisão, *Internet*, associações e muitas outras formas de acesso a informações. Nesse caso, é importante fazer essa distinção, pois os alunos estão à mercê

muito mais da segunda forma de educação do que da primeira, o que aumenta a responsabilidade da escola, uma vez que esse seria o lugar em que receberiam uma formação para lidar com o mundo.

Assim, a escola mostra que problemas sociais (graves ou não) são corrigidos via educação. Só ela tem a capacidade de fazer as pessoas enxergarem o valor inestimável do conhecimento, sobretudo o científico. Não se conhece outra atividade humana além da ciência que trouxe tantos benefícios à humanidade. Com ela, evoluímos e nos posicionamos melhor na natureza, bem como nos conscientizamos da necessidade de tratar adequadamente o ambiente em que vivemos. Através da ciência aumentamos nossa compreensão das leis naturais e, com isso, nos tornamos mais capazes de enfrentar adversidades.

## Referências Bibliográficas

DELIZOICOV, D. et all. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

EMBRAPA. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/mel.htm>. Acesso em 13/10/2012

FREITAS, H.C.L.. (2002). *Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projeto de formação*. Educação & Sociedade, 23, 80, 136-167.

GATTI, B.A. *A formação de docentes: o confronto necessário - professor x academia*. Educação Brasileira, v. 14, jan./jul., 1992.

GIROUX, H.A. (1997). *Os professores como intelectuais*. Porto Alegre: Artes Médicas.

HERNÁNDEZ, F. *Transgressão e mudança na educação: os projetos do trabalho*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MATURANA, H.; VARELA, F. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Palas Athena, 2004.

PERRENOUD, Philippe. *Construir Competências é Virar as Costas aos Saberes?* Pátio – Revista Pedagógica. Porto Alegre, n.11, novembro, p.15-19, 1999. Disponível em: [http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/textes.html](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/textes.html). Acesso em 08/11/2012.

RICARDO, E. C. *Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências*. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

SCHNETZLER, R.P. (2002). *Práticas de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa*. Em: D.E.G. Rosa e V.C. Souza, Didáticas e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos (pp. 205-222). Rio de Janeiro: DP&A.

SPOSITO, M. P. *Algumas reflexões e muitas indagações sobre as relações entre juventude e escola no Brasil*. In: ABRAMO, H. W. & BRANCO, P.P.M. (Orgs). Retratos da Juventude Brasileira. São Paulo: Instituto Cidadania e Editora Perseu Abramo, 2005.

WIKIPEDIA. Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cafe%C3%ADna>>. Acesso em 13/10/2012